



OPTIMIZACIÓN DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE BAGAZO DE AGAVE TEQUILANA WEBER VAR. AZUL PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOHIDRÓGENO.

Irma López-Gutiérrez¹, Gustavo Dávila-Vázquez², Hugo O. Mendez-Acosta³, Jorge Arreola-Vargas³, Elías Razo-Flores¹, Felipe Alatríste-Mondragón¹.

¹Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, División de Ciencias Ambientales, Camino a la Presa de San José 2055 Lomas 4a Sección C.P. 78216 San Luis Potosí, S.L.P., México. ²Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C., Tecnología Ambiental, Av. Normalistas 800, Colinas de la Normal, 44270 Guadalajara, Jalisco, México. ³Universidad de Guadalajara, Departamento de Ingeniería Química, CUCEI, Blvd. M. García Barragán 1451, C.P. 44430, Guadalajara, Jalisco, México.
irma.lopez@ipicyt.edu.mx, falatríste@ipicyt.edu.mx.

Palabras clave: biohidrógeno, hidrólisis enzimática, bagazo de agave.

Introducción. El bagazo de *Agave tequilana* Weber var. azul es un residuo lignocelulósico derivado del proceso de producción de tequila. Por su contenido de celulosa y hemicelulosa representa un sustrato atractivo para la producción de biohidrógeno. Sin embargo, es necesario un tratamiento previo para sacarificar la celulosa y hemicelulosa. Estudios previos demostraron que la hidrólisis enzimática del bagazo de *A. tequilana* fue eficiente para la producción de biohidrógeno [1].

El objetivo de este estudio fue optimizar las condiciones de hidrólisis para obtener un mejor rendimiento de producción de azúcares reductores (AR) y con esto incrementar la producción de biohidrógeno.

Metodología. Se caracterizó la enzima comercial Celluclast 1.5 L empleada para la hidrólisis, determinando la concentración de proteína por el método de Bradford y su actividad enzimática por el método de Adney y Baker. Para la optimización de la hidrólisis de bagazo de *A. tequilana* se utilizó un diseño experimental de composición central mediante el programa estadístico Statgraphics centurión XVII.II. Los parámetros evaluados fueron la concentración de enzima, concentración de sustrato, pH y temperatura, como parámetro de respuesta se cuantificó el rendimiento (mg AR/g sustrato). La hidrólisis enzimática se realizó utilizando bagazo cocido lavado con agua destilada y sin lavar. Los ensayos para la producción de biohidrógeno se realizaron en lote, con lodo granular anaerobio tratado térmicamente como inóculo, medio mineral e hidrolizados a una concentración de 6.5 g/L de azúcares, utilizando controles de glucosa, Celluclast 1.5 L y lodo granular. Todos los ensayos se realizaron a una temperatura de 37°C, pH de 7.5 en un volumen de 30 mL.

Resultados. La enzima comercial Celluclast 1.5 L mostró una concentración de proteína de 39.02 mg/mL y una actividad enzimática de 66.02 UPF/mL. Mientras que las condiciones óptimas para la hidrólisis enzimática fueron: pH 5.5, temperatura 40°C, sustrato 35 g/L y 0.7 mg/mL de enzima, obteniendo un rendimiento de 202 mg AR/g sustrato para bagazo lavado y 213 mg AR/g sustrato para bagazo sin lavado previo.

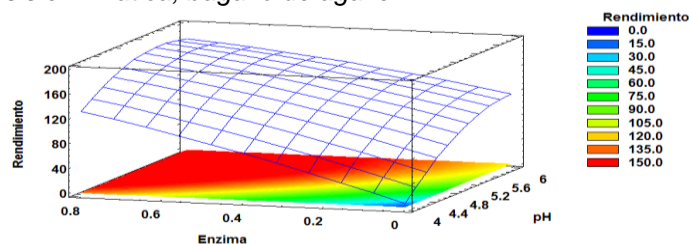


Fig. 1. Modelo de superficie de respuesta del rendimiento (mg AR/g sustrato) al variar la concentración de enzima (mg/mL) y pH, evaluados a una temperatura de 40°C y 35 g/L de bagazo cocido lavado.

Con respecto a los ensayos de producción de biohidrógeno, el hidrolizado a partir de bagazo cocido sin lavado previo presentó un rendimiento molar de 0.75 mol H₂/mol azúcar mientras que el bagazo cocido lavado alcanza un rendimiento molar de 1.53 mol H₂/mol azúcar. La producción de biohidrógeno en ambos hidrolizados se llevó a cabo principalmente por la vía de la acetogénesis.

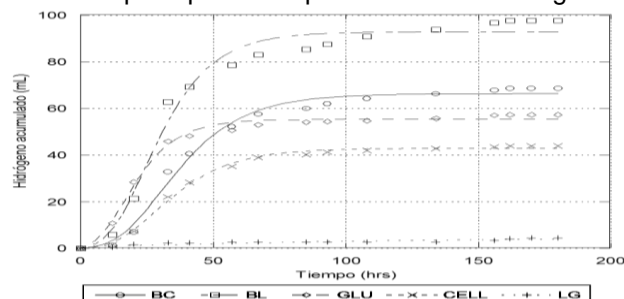


Fig. 2. Producción de biohidrógeno en lote a partir de hidrolizado enzimático con bagazo cocido sin lavar (BC), hidrolizado enzimático con bagazo cocido lavado (BL), glucosa (GLU), Celluclast 1.5 L (CELL) y lodo granular (LG).

Conclusiones. A pesar de que el bagazo cocido sin lavado previo mostró un mejor rendimiento de producción de azúcares, el rendimiento de producción de biohidrógeno que presentó fue menor que el rendimiento obtenido con el hidrolizado del bagazo lavado. Esto sugiere la presencia de compuestos inhibitorios presentes en el bagazo cocido procedentes del proceso de cocimiento y molienda de la piña.

Agradecimiento. Beca CONACYT (296778) a López-Gutiérrez, I.

Bibliografía.

1. Abreu-Sherrer J.S. 2013. Aprovechamiento de bagazo de *Agave tequilana* Weber para la producción de bio-hidrógeno. Tesis de maestría. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C. SLP, México.